

NMR PIPETECTOR Scientific Report (No.13)

Anti-Corrosion Application, Supermarket and Apartment Maintenance Center (Wakabadai Housing Management Center)

NMR Corporation

To stop corrosion in hot and cold water pipes of air conditioner and prolong life of pipe

◆ Appearance of the building and installation place



Appearance of the building



On outlet of the hot and cold water
pipes

◆ Installation Results

It has been 22 years since this building was built, they were worried about much development of corrosion inside of the water pipes and need of replacing with new pipes because of frequent water leaks. However, since the pipes supply hot and cold water to 4 apartment buildings including commercial facilities such as a big supermarket, it was impossible for them to accept the works of replacing with new pipes, which is necessary to stop supplying water. NMR PIPETECTOR was installed for the measurement of these problems. After the installation of NMR PIPETECTOR, water pipes do not leak anymore and the ratio of mass analysis of magnetite shows that the renewal of water pipes was proved by reducing corrosion to magnetite. **The ratio of mass analysis of magnetite increased from 2.2% (which means that corrosion is 97.8%) before the installation of NMR PIPETECTOR up to 72.9% 12 months after the installation, and increased to 91.7% (which means that corrosion is 8.3%) 45 months after the installation.** It is proved that the replacement with new pipes will not be necessary forever if the ratio of magnetite increases up to 100% in the future and if the outside of the pipes will not rust.

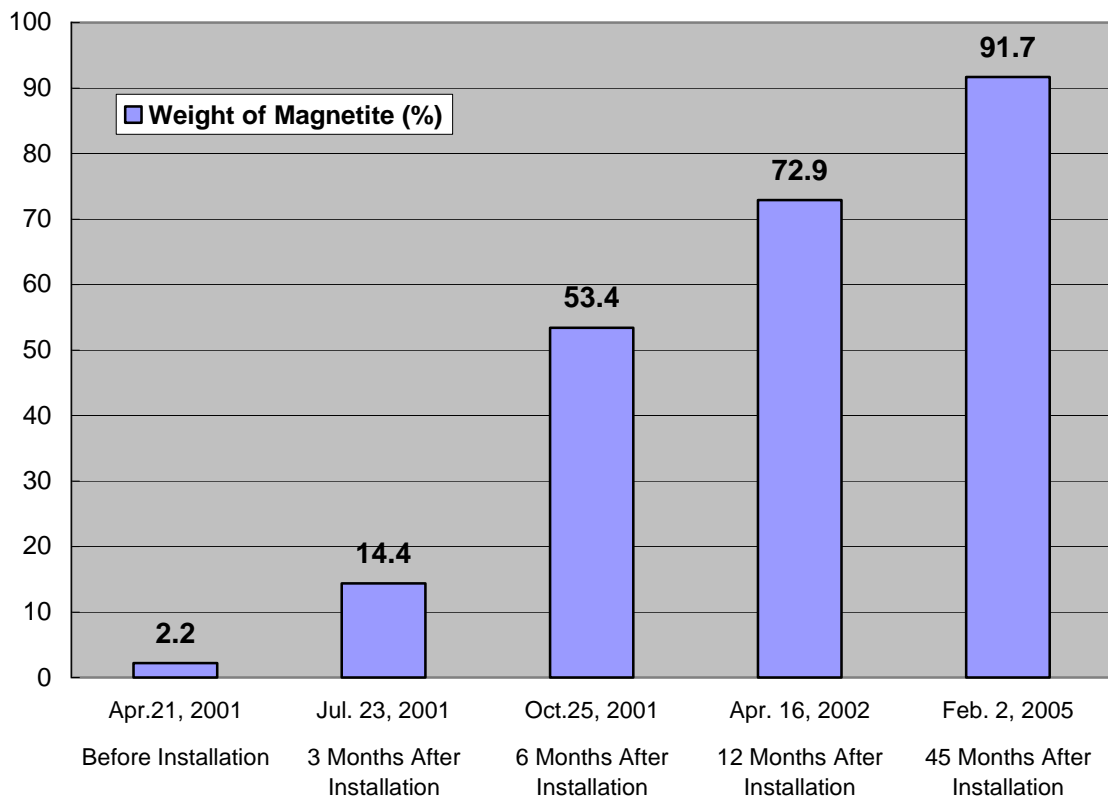
◆ Installation Summary

Address	Yokohama, Kanagawa Prefecture, Japan
Building Summary	19 years after being built
Installation Day	April 10, 2001
Installation Place Number of Installed NMR PIPETECTOR	On outlet hot and cold water pipes of the generator (SGP 200mm) NMR PIPETECTOR PT- 200DS × 3 units On outlet water pipe (SGP 65mm) NMR PIPETECTOR PT- 75DS × 1 unit

◆ Results of Mass Ratio of Magnetite

Details of Test	Before Installation Apr. 21, 2001	3 months after Installation Jul. 23, 2001	6 months after Installation Oct. 25, 2001	12 months after Installation Apr. 16, 2002	45 months after the Installation Feb. 2, 2005
Weight (%) of magnetite (Fe ₃ O ₄)	2.2%	14.4%	53.4%	72.9%	91.7%

Change of Weight (%) of Magnetite(Fe₃O₄)



Before Installation 3, 6, and 12 Months After Installation

April 24, 2002

Mass Analysis Test Result

Tokyo University of Science

The following is the Mass Analysis Test Result based on materials given out on April 19, 2002

Name of Material	Kanagawa Prefecture Air Control Room 1 Air Handling Unit-1 Hot and Cold water supply pipe (Sample materials was taken out on April 16, 2002)																						
Installation Place	Kanagawa Prefecture Supermarket and Apartment Maintenance Center Air Control Room																						
Date of Analysis	April 20 , 2002	Client Name																					
<h3 style="margin: 0;">Mass Analysis Test Result</h3> <hr style="width: 80%; margin: 10px auto;"/> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; border-bottom: 1px solid black;"><u>Item</u></th> <th style="text-align: left; border-bottom: 1px solid black;"><u>Measured Value (weight percentage among total rust) (%)</u></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 10px 0 10px 20px;">Before the installation of NMR PIPETECTOR (Sample taken out on April 21, 2001)</td> <td style="padding: 10px 0 10px 20px;">Magnetite</td> <td style="padding: 10px 0 10px 20px;">2.2</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 10px 0 10px 20px;">3 months after the installation of NMR PIPETECTOR (Sample taken out on July 23, 2001)</td> <td style="padding: 10px 0 10px 20px;">Magnetite</td> <td style="padding: 10px 0 10px 20px;">14.4</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 10px 0 10px 20px;">6 months after the installation of NMR PIPETECTOR (Sample taken out on October 25, 2001)</td> <td style="padding: 10px 0 10px 20px;">Magnetite</td> <td style="padding: 10px 0 10px 20px;">53.4</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 10px 0 10px 20px;">12 months after the installation of NMR PIPETECTOR (Sample taken out on April 16, 2002)</td> <td style="padding: 10px 0 10px 20px;">Magnetite</td> <td style="padding: 10px 0 10px 20px;">72.9</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				<u>Item</u>	<u>Measured Value (weight percentage among total rust) (%)</u>			Before the installation of NMR PIPETECTOR (Sample taken out on April 21, 2001)	Magnetite	2.2		3 months after the installation of NMR PIPETECTOR (Sample taken out on July 23, 2001)	Magnetite	14.4		6 months after the installation of NMR PIPETECTOR (Sample taken out on October 25, 2001)	Magnetite	53.4		12 months after the installation of NMR PIPETECTOR (Sample taken out on April 16, 2002)	Magnetite	72.9	
<u>Item</u>	<u>Measured Value (weight percentage among total rust) (%)</u>																						
Before the installation of NMR PIPETECTOR (Sample taken out on April 21, 2001)	Magnetite	2.2																					
3 months after the installation of NMR PIPETECTOR (Sample taken out on July 23, 2001)	Magnetite	14.4																					
6 months after the installation of NMR PIPETECTOR (Sample taken out on October 25, 2001)	Magnetite	53.4																					
12 months after the installation of NMR PIPETECTOR (Sample taken out on April 16, 2002)	Magnetite	72.9																					

45 Months After Installation

February 22nd, 2005

Mass Analysis Test Result

MST

Foundation for Promotion of
Material Science and Technology of Japan
1-18-6, Kitami, Setagaya-ku,
Tokyo 157-0067 Japan
Tel:3-3749-2525 Fax:3-3749-4567

Analyzed Result Report

Name of Analysis	Weight (%) of Magnetite (Fe ₃ O ₄) Among Total Rust
Contents	Method: Mass Analysis of Magnetite Sample Rust: One sample
Report No.	MST-04-083362

1. Purpose: To analyze mass of magnetite (weight percentage) among total rust by purifying magnetite

2. Sample

- Sample: Power sample of rust
- Name: Air Control Room 1 Air Handling Unit-1 Hot and Cold Water Supply Pipe
(Sample material was taken out on February 2, 2005)
- Pipe for Sample Taken: Air Control Room of Supermarket and Apartment Maintenance Center in Kanagawa Prefecture
- Number of Sample: One

3. Analysis Condition

4. Results

The following is the Mass Analysis Test Result.

Name of Sample Material		Result of Analysis (%)	Report Value (%)
Supermarket and Apartment Maintenance Center Air Control Room 1 AHU-1 Rust formed inside of Hot and Cold Water Supply Pipe (Sample was taken out on Feb. 2 of 2005)	n=1*	91.69	91.7

*The test analysis was done as n=1, because the amount of the sample material was for one time (0.5.28g).

Before Installation 3, 6, and 12 Months After Installation

45 Months After Installation

平成14年4月24日

御中

質量分析試験検査成績書

管理センター 殿

平成14年4月19日試験依頼により提出された試験品について行った質量分析試験検査結果は下記の通りです。

記

試験品の名称	神奈川県 管理センター 空調機械室1 AHU-1 冷温水往管 (NMR パイプテクター設置管) 内錆スケール (平成14年4月16日 採取試験品)		
検査配管設置場所	神奈川県 管理センター 空調機械室1		
検査日	平成14年4月20日	検査依頼者	管理センター
質量分析試験検査の成績			
項目		測定値 (重量 %)	
NMR パイプテクター設置前 (平成13年4月21日採取分)	マグネタイト(黒錆量)	2.2	
NMR パイプテクター設置3ヶ月後 (平成13年7月23日採取分)	マグネタイト(黒錆量)	14.4	
NMR パイプテクター設置6ヶ月後 (平成13年10月25日採取分)	マグネタイト(黒錆量)	53.4	
NMR パイプテクター設置12ヶ月後 (平成14年4月16日採取分)	マグネタイト(黒錆量)	72.9	
		以上	

Wakabayashi

45 Months After Installation

平成17年2月22日

1. 目的

錆中の黒錆を精製し、黒錆重量比を求めること

2. 試料

試料種: 粉末試料 (錆)
 試料名: 管理センター 空調機械室1 AHU-1
 冷温水往管内錆スケール (平成17年2月2日採取試験品)
 検査配管箇所: 管理センター
 (建物住所) 神奈川県
 試料数: 計 1 点

3. 測定条件

今回の試料はほとんどが微粉であり、試料量も少なかったため(約0.5g程度)、特に前処理は行わずn=1の試験を実施しました。

- ① 錆試料検体をふるい(100 μ m程度)にかける。
- ② 100ml ビーカーにふるいを通過した試料約0.5gを正確に秤量(小数点以下第4位まで計測できる天秤使用)する。
- ③ 精製水 30mlを加え、100ml ビーカーごと超音波洗浄に30秒かける。
- ④ 100ml ビーカー底に磁石(3000G程度)を付着させて、手振りにより攪拌した後上澄み液を200ml ビーカーに移す。
- ⑤ 上記③～④の操作を3回繰り返し行なう。
- ⑥ 上澄み液を集めた200ml ビーカー底に磁石を付着させて、手振りにより攪拌した後、上澄み液を捨てる。
- ⑦ 200ml ビーカー底に残った黒錆を少量の精製水で100ml ビーカーに戻す。
- ⑧ 上記③～⑦の操作を5回繰り返し行なう。
- ⑨ 上澄み液を除いた精製黒錆にメタノール5mlを加え、100ml ビーカー底に磁石を付着させて手振りにより攪拌した後、上澄み液を捨てる。この操作を2回繰り返し行なう。
- ⑩ 真空乾燥機で100ml ビーカーごと減圧乾燥(室温×30分)し、精製黒錆の乾燥重量を正確に測り取る。
- ⑪ 重量比を計算する。
 黒錆重量比=精製黒錆重量(g)/錆試料重量(g)×100 (%)

4. 結果

分析結果を以下の表にまとめます。

試料名	測定結果 (%)	報告値 (%)
管理センター 空調機械室1 AHU-1 冷温水往管内錆スケール (平成17年2月2日採取試験品)	n=1*	91.69
		91.7

* 試料量が1回分(0.5028g)でしたので、n=1の試験を実施いたしました。

分析結果報告書

分析件名	黒錆の重量比分析
内容	方法: 重量分析 試料数: 1 点 詳細は次頁以降をご参照ください。
報告書No.	MST-04-083362

本件についてのご質問などがございましたら、
 MTGI 吉澤智恵子(yoshizawa@mst.or.jp)
 までお問い合わせください。

本分析に関する情報につきましては、
 守秘義務を厳守いたします。

承認	担当
	